

Avis de Soutenance
Sciences Forestières et du Bois

Gabriela RIOFRÍO DILLON
Soutiendra publiquement ses travaux de thèse intitulés

***ÉVOLUTION DE L'ACIDITÉ ET DE LA DISPONIBILITÉ EN AZOTE DES SOLS FORESTIERS FRANÇAIS
AU COURS DU 20^{ème} SIÈCLE. Une approche spatio-temporelle et multi-échelle basée sur le caractère bio-
indicateur de la flore***

Dirigée par : Jean-Claude GEGOUT et Romain BERTRAND
Soutenance prévue le **vendredi 28 juin 2013** à 10h00
Amphi A, AgroParisTech, ENGREF14, rue Girardet 54000 Nancy

Composition du jury proposé

M. Etienne DAMBRINE	Université de Savoie	Rapporteur
M. Didier ALARD	Université Bordeaux 1	Rapporteur
Mme Anne PROBST	CNRS	Examineur
M. Bernard AMIAUD	Université de Lorraine	Examineur
M. Jean-Claude GÉGOUT	AgroParisTech	Directeur de thèse

Mots-clés : Bio-indication, changements globaux, pollution atmosphérique, évolution spatio-temporelle, niche écologique, remaniement des communautés.

Résumé :

Les activités humaines ont, depuis plus d'une centaine d'années, influencé de plus en plus fortement les cycles géochimiques contrôlant les niveaux d'acidité et de disponibilité en azote dans la nature. Les dépôts acides et azotés conduisent à une modification des conditions du milieu et notamment à des changements sensibles de la composition des communautés d'espèces végétales. L'objectif de cette thèse est de retracer l'évolution spatio-temporelle de l'acidité et de la disponibilité en azote des sols forestiers français au cours du 20^{ème} siècle à partir du caractère bio-indicateur de la flore, à l'échelle locale ainsi globale. L'utilisation de la flore comme bio-indicateur vise à pallier l'absence de données de mesures directes des conditions édaphiques et des dépôts atmosphériques acides et azotés couvrant une large emprise spatio-temporelle. Premièrement, les variations de pH (indicateur d'acidité) et C:N (indicateur de disponibilité en azote) bio-indiquées ont été calculées à partir d'environ 100 000 relevés floristiques temporaires réalisés dans toute la France de 1910 à 2010. Elles ont été analysées par une méthode novatrice de comparaison spatio-temporelle, en différenciant les zones forestières sur substrat acide et non-acide ainsi que les forêts de conifères et de feuillus. Dans un second temps, nous avons analysé les changements des conditions édaphiques entre 1972 et 2011 à l'échelle de la forêt de Villey-Le-Sec, et ceux de la flore qu'ils induisent en lien avec d'autres évolutions environnementales, toujours à partir du caractère bio-indicateur de la flore. À l'échelle globale, nous avons observé une acidification des forêts françaises en milieu acide (-0.34 unités du pH en moyenne) et milieu non-acide (-0.19 unités du pH en moyenne), respectivement, jusqu'en 1984 et 1997. Nous avons ensuite mis en évidence, pour la première fois à notre connaissance, un arrêt dans l'acidification des sols forestiers et même une diminution de l'acidité sur substrat non-acide ainsi que un décalage temporel entre l'acidification des zones acides et non-acides. Cette évolution apparaît tout à fait cohérente avec celle connue des dépôts atmosphériques acidifiants en France depuis le début du 20^{ème} siècle. Spatialement, nous confirmons la tendance temporelle, montrons une évolution régionalisée de l'acidification principalement sur substrat non-acide et soulignons la grande variabilité spatiale des changements de pH des sols forestiers. Concernant l'évolution de la disponibilité en azote, nous observons une diminution non attendue de celle-ci jusqu'en 1984 et 1997, respectivement, dans les forêts de conifères (+0.79 unités de C:N en moyenne) et de feuillus (+0.74 unités de C:N en moyenne). Une tendance à l'eutrophisation des sols forestiers a ensuite été observée dans les forêts de conifères et de feuillus à partir de 1997 (-0.10 et -0.16 unités de C:N en moyenne, respectivement). Cette évolution apparaît décalée par rapport à celle des dépôts azotés en France. Deux raisons principales peuvent être avancées pour expliquer cette différence : (i) des quantités de dépôts sous couvert forestier insuffisantes pour induire un remaniement de la flore à court terme qui plus est dans un écosystème connu pour être contraint par la disponibilité en nutriments, et (ii) une inhibition des communautés microbiennes et de décomposeurs impliquées dans la minéralisation de l'azote due à l'acidification des sols. Spatialement, nos résultats montrent la diminution du C:N au cours de la période 1997-2007 ainsi que le caractère régional de l'eutrophisation, principalement dans les forêts de feuillus. À l'échelle locale, nous confirmons les évolutions mises en évidence à l'échelle globale. Nous montrons également que le remaniement de la flore s'est accéléré à partir de 1991 dans la forêt de Villey-Le-Sec sous l'effet principal de l'accentuation de son eutrophisation. Il ressort également de cette étude que le remaniement des communautés végétales sous l'effet des changements globaux est un processus complexe où bon nombre de changements environnementaux supplémentaires interviennent (e.g. changement climatique et de gestion sylvicole) et interagissent. L'ensemble de nos résultats met en évidence que les sols et la flore forestière sont entrés dans une période caractérisée par le recouvrement des effets de l'acidification (subis jusqu'aux années 1990) et les premiers effets de leur eutrophisation. Notre travail montre l'intérêt de l'application de la bio-indication à de larges bases de données floristiques pour suivre l'évolution des changements de propriétés chimiques des sols et des impacts des polluants acidifiants et eutrophisants sur les écosystèmes forestiers, à long terme et sur de vastes zones géographiques mais aussi à des échelles plus locales où cette approche peut permettre de comprendre l'effet des changements globaux ainsi que leur interaction sur les changements floristiques.